

FM TUL

VÝZKUMNÁ SKUPINA
POČÍTAČOVÝCH SIMULACÍ
COMPUTER SIMULATION
RESEARCH GROUP

Hlavní cíle a aktivity laboratoře

- matematické modely úložiště radioaktivního odpadu, simulace mechaniky a transportních procesů v horninách v různém měřítku,
- simulace hydraulického štěpení a provozu geotermálního výměníku,
- numerické modelování funkce hlasivek a jejich náhrad,
- vývoj pokročilých turbínových lopatek - simulace i experimenty.

Odborné zaměření laboratoře

- matematický popis mechaniky a transportních procesů v rozpuhaném porézním prostředí, kombinace diskrétních puklin a kontinua, vývoj numerických metod pro řešení příslušných rovnic,
- vývoj softwarových nástrojů pro automatizaci přípravy komplexních výpočetních sítí,
- popis nejistot v parametrech modelů pomocí stochastických výpočtů a metamodelů,
- modelování interakce proudění s pružnými tělesy.

Specifická zařízení a vývojové nástroje

- Flow123d – simulátor sdružených procesů: mechaniky, proudění a transportu látek v rozpuhaném porézním prostředí <http://flow123d.github.io>
- GeoMop – sada nástrojů pro přípravu komplexních výpočetní geometrií <http://geomop.github.io>
- Genie – nástroj pro odporovou a seismickou 3D tomografii důlních děl <http://github.com/GeoMop/Genie>
- OpenFOAM, ANSYS, FEFLOW, COMSOL Multiphysics, ParaView

Nabízené technologie a expertní činnost

- nestandardní multifyzikální numerické simulace,
- hydrogeologické simulace se zahrnutím známých i stochasticky generovaných puklinových sítí,
- analýza vlivu nejistot ve vstupech na výstupy numerických modelů,
- konzultační služby založené na využití modelů a numerických výpočtů (predikce a vyhodnocení experimentů, terénních dat, apod.).

Main objectives and activities of the laboratory

- Mathematical models of radioactive waste repositories, simulation of mechanics and transport processes in rocks at different scales,
- Simulation of hydraulic fracturing and operation of geothermal exchangers,
- Numerical modelling of the function of vocal cords and their replacements,
- Development of advanced turbine blades – simulations and experiments.

Professional focus of the laboratory

- Mathematical description of mechanics and transport processes in fractured porous media, combination of discrete fractures and continua, development of numerical methods for solving relevant equations,
- Development of software tools for automation of the preparation of complex computer networks,
- Description of uncertainties in model parameters using stochastic calculations and metamodels,
- Modelling of flow interaction with elastic bodies.

Specific equipment and development tools

- Flow123d – simulator of combined processes: Mechanics, flow, and transport of substances in fractured porous media <http://flow123d.github.io>
- GeoMop – a set of tools for the preparation of complex computational geometries <http://geomop.github.io>
- Genie – a tool for resistance and seismic 3D tomography of mine workings <http://github.com/GeoMop/Genie>
- OpenFOAM, ANSYS, FEFLOW, COMSOL Multiphysics, ParaView

Offered technologies and expert activities

- Non-standard multiphysical numerical simulations,
- Hydrogeological simulations including known and stochastically generated fracture networks,
- Analysis of the influence of input uncertainties on the outputs of numerical models,
- Consulting services based on the use of models and numerical calculations (prediction and evaluation of experiments, field data, etc.).